

# Avaluació de l'execució motora en nens brasilers en edat escolar

**CARLOS R. RODRIGUES**

*Doctor en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Universitat Federal de Sergipe (Brasil)*

**ANTONIO CESAR CABRAL**

*Doctor en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Universitat Federal de Sergipe (Brasil)*

**LUIS P. RODRÍGUEZ**

*Doctor en Medicina. Universidad Complutense de Madrid (España)*

**SARA MÁRQUEZ\***

*Doctora en Psicología. Universidad de León (España)*

**Correspondència amb autors/es**

\* [sara.marquez@unileon.es](mailto:sara.marquez@unileon.es)

## Resum

S'ha avaluat, mitjançant la bateria de Tests Motors de Lincoln-Oseretsky, l'execució motora en un grup de 1.232 estudiants d'edats compreses entre 5 i 16 anys, provinents del sistema d'ensenyament del municipi d'Aracajú (Brasil). Els resultats obtinguts posen de manifest una progressió en el desenvolupament de les capacitats motores, encara que amb diferències de gènere degudes tant a factors biològics com de caràcter ambiental. D'altra banda, l'edat motora resulta significativament inferior a l'edat cronològica en totes les franges d'edat estudiades, i és també inferior a l'edat motora d'una mostra equivalent d'escolars europeus. Aquest fet podria atribuir-se, almenys parcialment, a l'absència d'experiències motores prou enriquidores, tant en l'ambient familiar com en l'entorn escolar.

## Paraules clau

Execució motora, Tests, Nens, Brasil, Activitat física.

## Abstract

### *Assessment of motor performance in Brazilian children at school age*

*Motor performance was evaluated by the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale in a group of 1.232 students, aged 5 to 16 years, from the public school system in Aracajú (Brasil). Results obtained demonstrate the existence of a progression in the development of motor capacities, with gender differences attributable both to biological and environmental factors. Motor age was significantly lower than chronological age in the whole range of ages studied, being also lower to the motor age of an equivalent sample of European children. This could be, at least partially, a consequence of a lack of enough enriching motor experiences both in the familiar and school environment.*

## Key words

*Motor proficiency, Tests, Children, Brazil, Physical Activity.*

## Introducció

En els últims anys s'ha despertat un interès creixent per l'estudi de les conductes motrius dels nens, especialment durant el període escolar, el qual revesteix una gran importància per a un desenvolupament motor adequat i per a l'adquisició de noves habilitats motrius (Haywood i Getchell, 2005). La seqüència d'aparició d'aquestes habilitats és generalment constant, sobretot en les primeres etapes, però el ritme difereix entre subjectes distints (Gallahue i Ozmun, 2001). És evident que el desenvolupament motor no és degut exclusivament a la maduració orgànica, sinó també a un sistema autoorganitzat que inclou l'individu, la tasca i l'ambient (Newell, 1986).

Encara que el desenvolupament motor implica l'anàlisi dels canvis esdevenuts en el comportament motor

al llarg del temps (Ruiz Pérez, 1995) i, per aquesta raó, des d'un punt de vista metodològic s'han de prioritzar els estudis longitudinals, també és cert que els mètodes transversals permeten d'analitzar, de forma simultània, dades procedents de diversos subjectes amb distintes edats. Evidentment, aquesta mena d'estudis no permeten d'identificar canvis individuals, però sí, canvis mitjans de grups que, mitjançant una selecció adequada, poden fer factible disposar d'una mostra representativa de la població (Rosa i cols., 1996b). Una gran part dels estudis duts a terme en el camp del desenvolupament motor segueixen aquests últims tipus de mètodes, més simples i directes i que, a més a més, proporcionen dades que són, en general, coincidents amb els procedents dels estudis longitudinals (Gallahue, 1983).

Anys	Noies	Nois	Total
5	49	53	102
6	53	52	105
7	53	50	103
8	50	49	99
9	54	50	104
10	56	51	107
11	50	50	100
12	50	50	100
13	50	50	100
14	55	50	105
15	54	53	107
16	50	50	100
<b>Total</b>	<b>624</b>	<b>608</b>	<b>1.232</b>

**Taula 1.**

Distribució dels subjectes per sexe i edat.

L'objecte de la nostra investigació va ser l'avaluació de l'execució motora en una àmplia mostra de nens i joves procedents de la regió nord-est del Brasil, per tal d'establir si existia un grau de desenvolupament motor adequat en la població escolar, de comparar possibles diferències en la progressió entre nens i nenes i d'establir la relació entre l'edat motora i l'edat cronològica, igual com les possibles similituds i diferències amb població europea.

## Material i mètode

### Població i mostra

La població objecte d'estudi van ser els alumnes d'ensenyament preescolar i fonamental del sistema d'ensenyament del Municipi d'Aracajú, Estat de Sergipe, Brasil. Durant el període d'estudi aquesta població es va estimar en 33.482 alumnes, distribuïts en 74 col·legis.

Per a la determinació de la grandària de la mostra es va utilitzar l'equació de Barbetta (1999). Els subjectes participants van ser 1.232 estudiants d'edats compreses entre 4,5 i 16,5 anys, 608 del gènere masculí i 624 del gènere femení. Les *taules 1 i 2* mostren l'edat dels subjectes i els col·legis de procedència.

### Instrument

La bateria de tests motors d'Oseretsky va ser dissenyada pel seu autor (Oseretsky, 1929, 1936) per a la determinació de l'activitat motriu infantil, i ha estat àmpliament utilitzada des d'aleshores amb diverses modificacions. En aquest estudi es va utilitzar la forma modificada per Sloan (test de Lincoln-Oseretsky) (Sloan, 1948, 1955b; MEPSA, 1968).

Col·legis	Alumnes
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio General Freitas Brandão	157
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Presidente Vargas	140
Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Santa Rita de Cássia	149
Escola Municipal de Ensino Fundamental Olga Benário	153
Escola Municipal de Ensino Fundamental Oviêdo Teixeira	152
Escola Municipal de Ensino Fundamental Elias Montalvão	135
Escola Municipal de Ensino Fundamental Rotary	139
Escola Municipal de Ensino Infantil José Garcez Vieira	107
Escola Municipal de Ensino Infantil Áurea Zamor de Melo	100

**Taula 2**

Distribució dels subjectes en funció dels col·legis participants.

La bateria inclou proves des dels 4 anys fins als 16 i es troba dividida en els subtests següents:

- Coordinació estàtica
- Coordinació dinàmica de les mans
- Coordinació dinàmica general
- Rapidesa de moviments
- Moviments simultanis
- Absència de sincinèsies

Mitjançant aquest instrument es pot obtenir l'edat motora dels subjectes i, relacionant-la amb l'edat cronològica, el quocient motor, segons la fórmula:

$$\text{Quocient motor} = \left( \frac{\text{Edat motora en mesos}}{\text{Edat cronològica en mesos}} \right) \times 100.$$

### Procediments

La bateria de tests va ser aplicada per un equip constituït per vuit avaluadors, formats prèviament mitjançant conferències, seminaris i assaigs en col·legis amb alumnes d'edats similars a les dels participants en l'estudi.

### Anàlisis estadístiques

Es va calcular la mitjana i la desviació estàndard per a l'expressió dels resultats. La significació estadística de les diferències es va determinar mitjançant l'anàlisi de la variància multivariant. Quan aquesta indicava l'existèn-

cia de diferències entre grups, es van analitzar aquestes diferències aplicant la prova de Newmann-Keuls. Es van considerar significatius valors de  $p$  inferiors a 0,05. Es va fer servir el paquet estadístic Statistica 6.0 (Statsoft, Tulsa, EUA).

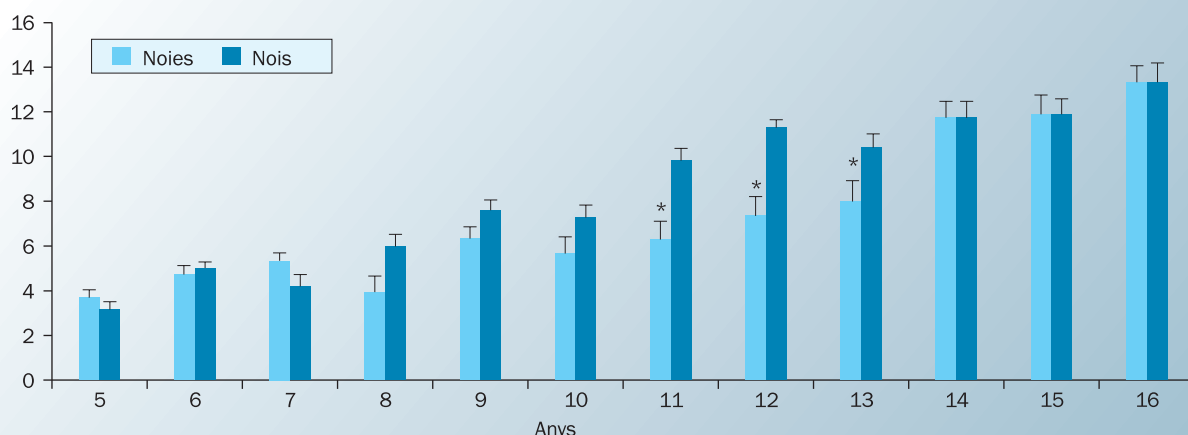
## Resultats

Les figures 1 a 6 mostren els valors mitjans i les desviacions estàndards de les dades corresponents als distints subtest de la bateria de Lincoln-Oseretsky, juntament amb la significació de les diferències entre nois i noies. Les diferències mesurades per l'edat es descriuen al text. Les categories d'edat es van construir incloent-hi en cadascuna els subjectes amb una edat fins a sis mesos superior o inferior al valor mitjà.

És a dir, en el grup de 6 anys, per exemple, s'hi inclourien subjectes entre 5,50 i 6,49 anys (Rosa i cols., 1996).

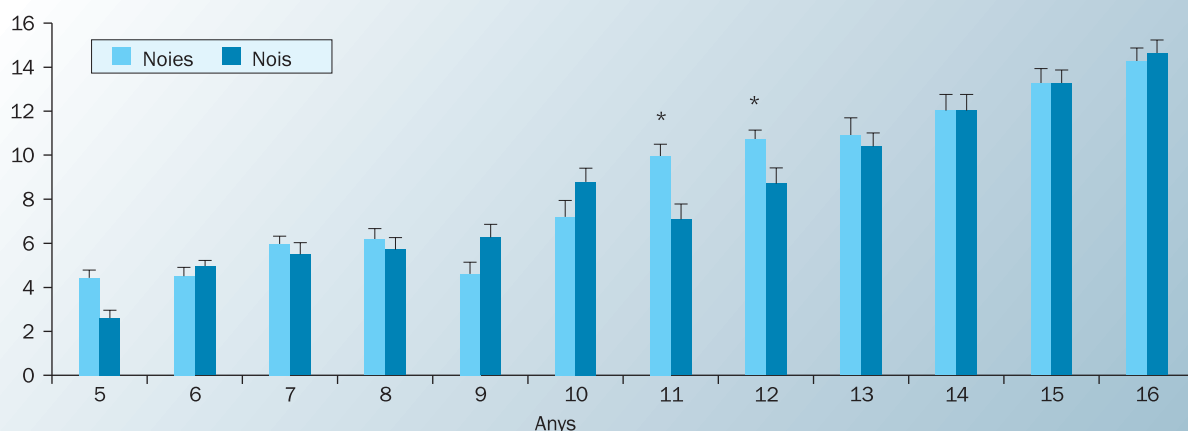
L'anàlisi del subtest de coordinació estàtica (figura 1) indicava l'existència d'increments progressius per a tots dos sexes en funció de l'edat, encara que no hi havia diferències significatives entre els 6-7, 9-11, 12-13 i 14-15 anys en les nenes i els 11-13 i 14-15 anys en els nens. Entre els 11 i els 13 anys es van observar diferències significatives a favor dels nens.

El subtest de coordinació dinàmica de les mans (figura 2) donava resultats similars, amb increments progressius en tots dos sexes, significatius a partir dels 11 anys en les nenes i dels 12 anys en els nens. Entre els 11 i els 12 anys hi havia diferències significatives a favor de les nenes.



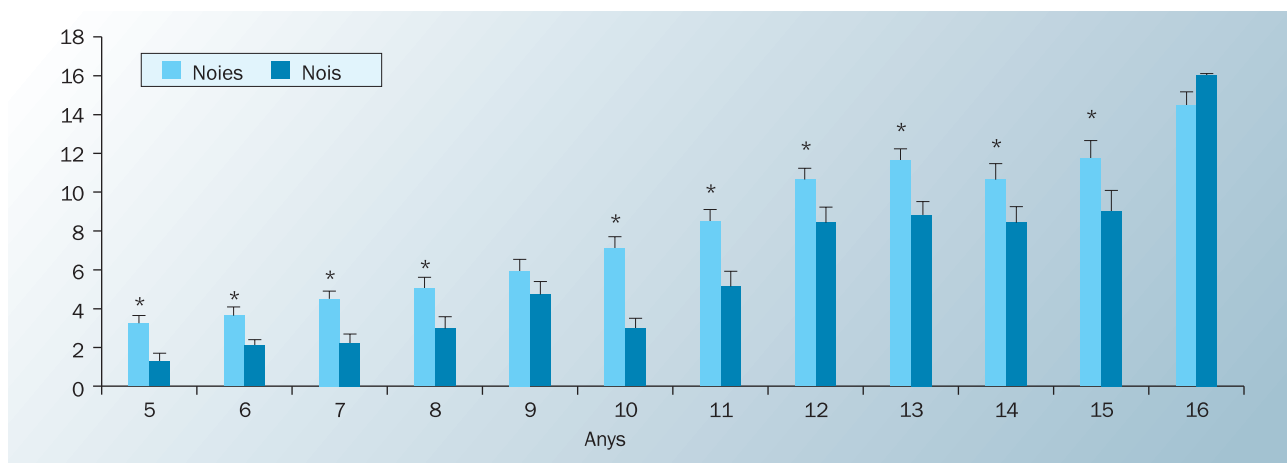
**Figura 1**

Subtest de Coordinació Estàtica. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

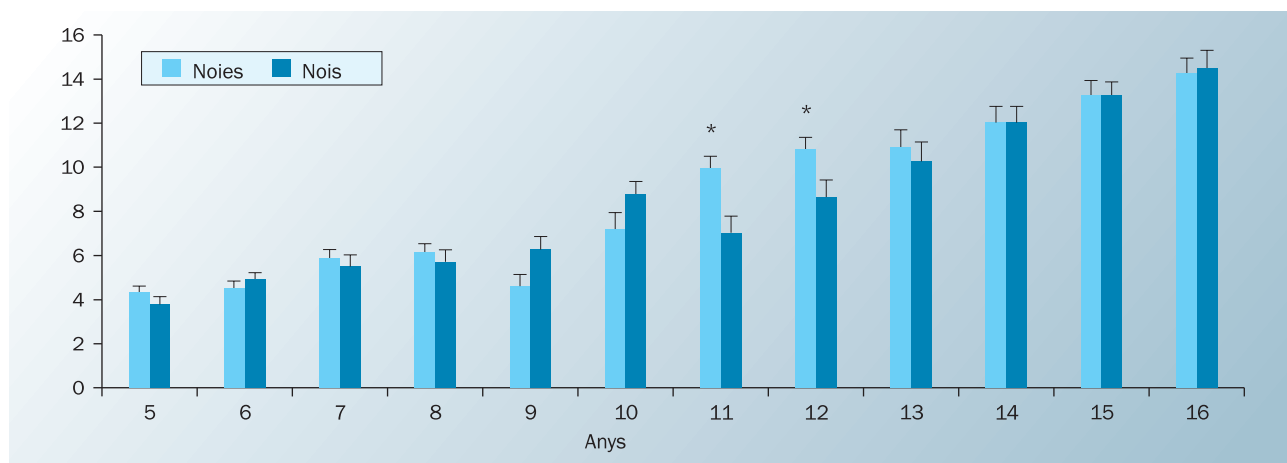


**Figura 2**

Subtest de Coordinació Dinàmica de les Mans. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

**Figura 3**

Subtest de Coordinació General. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

**Figura 4**

Subtest de Rapidesa de Moviments. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

Pel que fa al subtest de coordinació dinàmica general (*figura 3*), també es van detectar increments progressius amb l'edat, llevat de 5-6 i 13-15 anys en les nenes i 6-7, 9-11 i 12-15 anys en els nens. Els valors eren significativament més elevats en les nenes, llevat dels 9 anys.

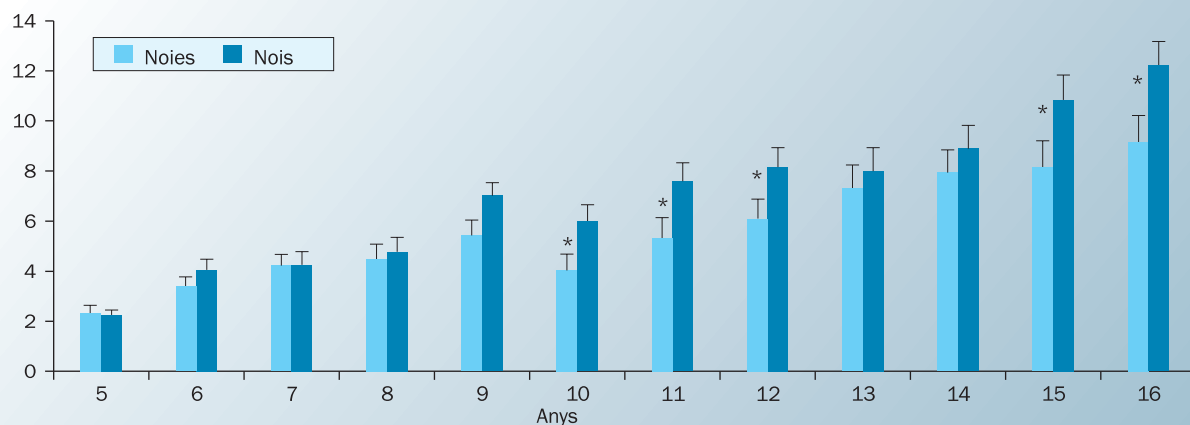
El subtest de rapidesa de moviments (*figura 4*) va mostrar una tendència similar; no van ser significatius els increments entre els 5-6, 7-9 i 12-13 anys en les nenes i els 7-9 i 10-12 anys en els nens. Solament hi havia valors significativament més elevats en les nenes als 11 i 12 anys.

Quant al subtest de moviments simultanis (*figura 5*),

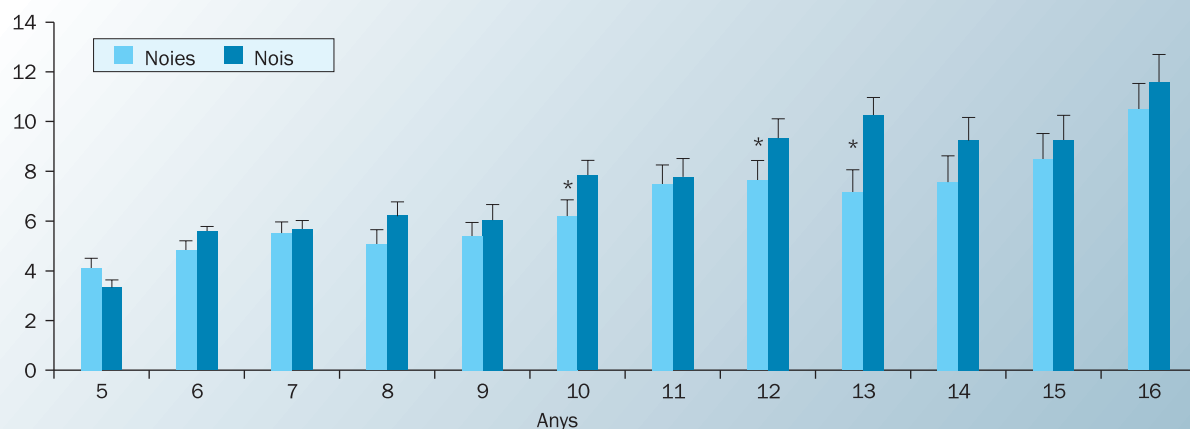
l'increment progressiu amb l'edat no era significatiu entre els 7-8, 9-12 i 14-15 anys en nenes i entre els 6-7, i els 12-13 anys en nens. Als 10-12 i els 15-16 anys els valors eren més elevats en nens.

Finalment, el subtest d'absència de sincinèsies (*figura 6*) no mostrava diferències entre els 6-9 i els 11-14 anys en les nenes i entre els 6-9, 10-11 i 12-15 anys en els nens. Es van donar diferències significatives entre tots dos sexes als 9, 12 i 13 anys.

La comparança entre edat motora i edat cronològica (*taula 3*) posava de manifest diferències significatives a favor de l'edat cronològica per a tots dos sexes a totes les edats. En conseqüència, el quocient motor

**Figura 5**

Subtest de Moviments Simultanis. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

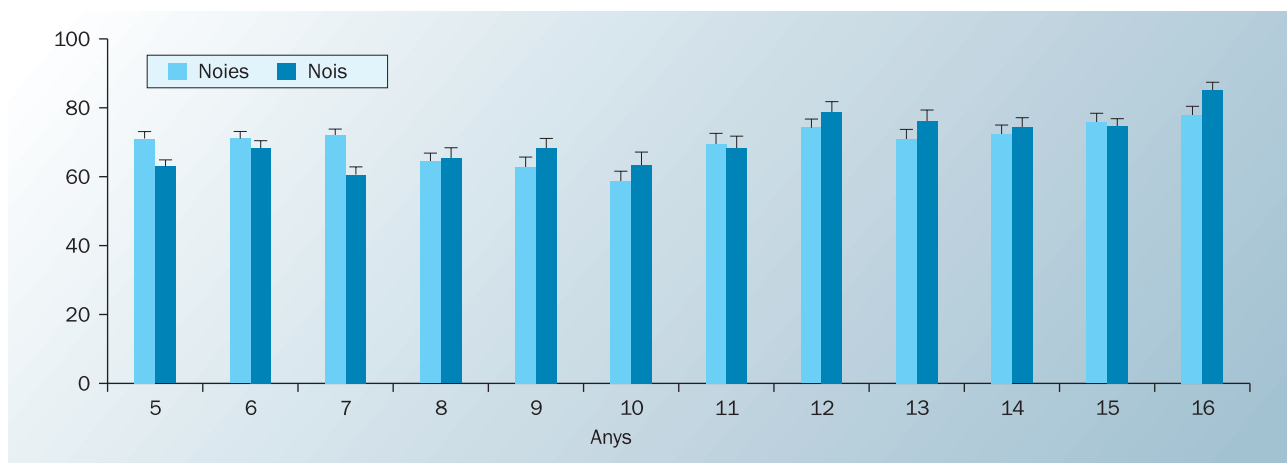
**Figura 6**

Subtest de Absència de Sincinèsies. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

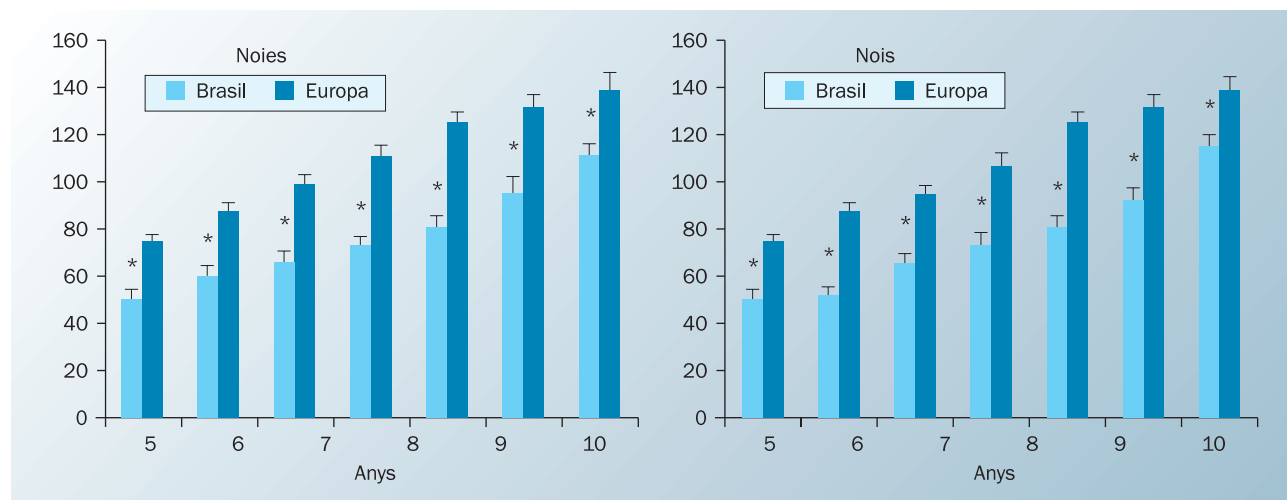
Edat	Noies		Nois	
	Cronològica	Motora	Cronològica	Motora
5	60,7 $\pm$ 0,5 *	43,4 $\pm$ 2,2	54,0 $\pm$ 0,5 *	33,6 $\pm$ 1,6
6	71,57 $\pm$ 0,5 *	51,0 $\pm$ 2,2	72,3 $\pm$ 0,5 *	49,9 $\pm$ 2,1
7	83,77 $\pm$ 0,5 *	60,4 $\pm$ 1,9	83,7 $\pm$ 0,5 *	50,9 $\pm$ 2,7
8	95,67 $\pm$ 0,5 *	61,9 $\pm$ 3,2	96,3 $\pm$ 0,6 *	64,1 $\pm$ 2,9
9	107,9 $\pm$ 0,5 *	68,1 $\pm$ 2,7	107,8 $\pm$ 0,5 *	73,6 $\pm$ 2,8
10	120,2 $\pm$ 0,5 *	71,3 $\pm$ 2,8	120,5 $\pm$ 0,7 *	77,7 $\pm$ 3,7
11	132,3 $\pm$ 0,5 *	92,6 $\pm$ 3,6	132,2 $\pm$ 0,7 *	90,9 $\pm$ 4,5
12	143,9 $\pm$ 0,7 *	107,6 $\pm$ 4,3	143,7 $\pm$ 0,9 *	115,1 $\pm$ 3,6
13	159,6 $\pm$ 0,6 *	114,1 $\pm$ 4,2	157,4 $\pm$ 0,6 *	121,1 $\pm$ 4,6
14	167,2 $\pm$ 0,6 *	122,2 $\pm$ 3,7	169,2 $\pm$ 0,7 *	126,8 $\pm$ 4,5
15	179,8 $\pm$ 0,7 *	136,9 $\pm$ 5,2	179,5 $\pm$ 0,5 *	136,0 $\pm$ 4,2
16	189,2 $\pm$ 0,6 *	147,8 $\pm$ 5,2	192,9 $\pm$ 0,7 *	165,2 $\pm$ 3,9

**Taula 3**

Comparança entre edat cronològica i edat motora. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  diferència significativa respecte a edat motora.

**Figura 7**

Quocient Motor. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a nois.

**Figura 8**

Comparança en l'Edat Motora (en mesos) entre alumnes brasilers i europeus. Valors mitjans  $\pm$  desviació estàndard. \*  $P < 0,05$  respecte a europeus.

(figura 7) va mostrar valors inferiors a la unitat tant per a nois com per a noies en tot el rang d'edats.

La figura 8 mostra una comparança dels valors d'edat motora entre els escolars brasilers participants en el nostre estudi i una mostra d'escolars espanyols amb edats compreses entre 5 i 12 anys analitzada fa alguns anys per membres del nostre equip (Rosa i cols., 1996a). Aquesta mostra estava constituïda per 1.083 nens i nenes (588 nois i 495 noies), alumnes de 1r a 6è d'Educació Primària, pertanyents a nou col·legis de la província

de Lleó. Com es pot observar, els valors van ser significativament inferiors per a totes les edats i per a tots dos gèneres en els escolars brasilers.

## Discussió

Hi ha diversos instruments per mesurar el desenvolupament motor i per a l'estudi de l'execució motora en l'edat infantil i juvenil, amb un caràcter generalment descriptiu i basat en les expectatives per a una edat cro-

nològica concreta (Granda i Alemany, 2002). L'establiment de la validesa i la fiabilitat d'aquests instruments és un requisit per a la seva utilització en l'avaluació del desenvolupament motor (Wade, 1986). En aquest estudi hem utilitzat la bateria de tests motors d'Oseretsky, desenvolupada per aquest autor rus cap al final de la dècada dels anys vint del passat segle (Oseretsky, 1929, 1936). Amb posterioritat, es van realitzar diverses adaptacions de l'instrument, com ara la desenvolupada per Broadhead i Bruininks (1982, 1983), que incloïa diverses escales corresponents a motricitat bàsica i a motricitat fina, i que s'ha utilitzat de forma molt estesa per a l'estudi de l'eficàcia motora (Flegel i Kolobe, 2002; Reeves, 1999), especialment en poblacions amb minusvalideses i en investigacions relacionades amb el desenvolupament de programes d'activitat física adaptada (Rosa i cols., 1996a). En el nostre estudi, amb subjectes sense cap tipus de patologia motriu, hem optat, tanmateix, per fer servir la versió de Lincoln-Oseretsky, desenvolupada per Sloan (1948, 1955) i de la qual existeix una adaptació editada per MEPSA (1968). La validesa i fiabilitat d'aquesta versió ha estat establerta en diversos estudis (Vandenberg, 1964; Bailer i cols., 1973, Rosa i cols., 1996a, 1996b).

Les dades obtingudes en la mostra d'escolars brasilers analitzada posen de manifest una tendència a la millora en els diferents subtests entre els 5 i els 16 anys, tant per al gènere masculí com per al gènere femení. Els nostres resultats coincideixen amb la bibliografia existent, en el sentit de l'existència d'una progressió amb l'edat en l'execució de la majoria de les tasques (Corbin, 1980; Herkowitz, 1978; Milne i cols., 1976). Els resultats obtinguts amb el test de Bruininks-Oseretsky confirmen igualment l'existència de corbes d'execució lineals en els diferents subtests per a edats compreses entre els 5 anys i els 14 (Broadhead i Bruininks, 1982). També hi ha coincidència amb un estudi previ en què es va analitzar el desenvolupament motor d'alumnes de la xarxa municipal i de col·legis privats de la ciutat de Rio de Janeiro (Albergaria, 1992).

La millora creixent en l'execució motora amb l'avanç de l'edat cronològica es presenta tant per al gènere masculí com per al gènere femení. Com era d'esperar, no es van detectar diferències en els resultats entre nens i nenes per a la generalitat dels subtests durant els primers anys d'escolaritat previs a la pubertat. A priori, no existeixen raons per a pensar en aquestes diferències (Milne i cols., 1976) i diversos autors confirmen que l'edat és un aspecte més important que no pas el gènere com a

factor determinant de la millora en l'execució motora (Toriola i Igbokwe, 1986). L'única excepció detectada en el nostre estudi va ser la millor coordinació dinàmica general en el sexe femení ja des d'edats primerenques. Encara que Milne i cols. (1976) van trobar diferències en la capacitat de saltar amb els peus junts entre nens i nenes de 5 i 6 anys, en general no s'han descrit aquestes diferències en la literatura (Morris i cols., 1992; Rosa i cols., 1996a). No obstant això, cal considerar que la competència motriu en l'edat escolar pot mostrar importants diferències entre infants procedents de diferents països i que recentment s'han descrit diferències culturals en el rendiment motor d'escolars entre 7 i 10 anys utilitzant la bateria motriu Movement ABC (Graupera i Ruiz Pérez, 2005).

En la majoria dels subtests apareixen diferències de gènere significatives al voltant dels 10-12 anys. Hunsicker i Reiff (1977), en una comparació entre nens i nenes de 10-12 anys utilitzant els tests de l'AAHPER (Associació Americana de Salut, Educació Física i Lleure), van demostrar que en tots els casos els resultats eren superiors en els nois, amb diferències marcades a partir dels 13 anys. Milne i cols. (1976) també van posar de manifest en la mateixa franja d'edat valors més elevats per als nois en diverses tasques motores, llevat dels valors de flexibilitat. Diferències similars van ser descrites per Halverson i cols. (1982). Broverman i cols. (1968) ja havien posat de manifest amb anterioritat que les nenes presentaven una millor execució en activitats que requerissin repetició, articulació i coordinació. En el nostre estudi, mentre que en coordinació de les mans o rapidesa de moviments els valors són superiors en noies, les diferències s'inverteixen a favor dels barons en el subtest de moviments simultanis i, en menor mesura, en el d'absència de sincinèsies.

És evident que a partir de la segona dècada de la vida es produeixen diferències de gènere en alçària, pes, desenvolupament d'òrgans interns, etc, degudes al procés de maduració sexual (Filho i Tourinho, 1998), que poden contribuir a explicar les diferències en l'execució motora. De tota manera, cal posar cura en la interpretació dels resultats i tenir molt en compte la influència de factors ambientals (Nelson i cols., 1991; Thomas i French, 1985) i socioculturals, que poden contribuir a limitar l'execució en el sexe femení (Hall i Lee, 1984; Rosa i cols., 1996b). A la societat del nord-est del Brasil, d'on prové la mostra de participants en l'estudi, hi ha una forta tendència a diferenciar les activitats motores entre nois i noies, tant a les escoles com en l'entorn familiar.



L'anàlisi de l'edat motora va posar de manifest un increment progressiu en tots dos sexes a mesura que augmentava l'edat cronològica. En aquest aspecte, hi ha coincidència amb dades prèvies referides a població escolar brasilera, que posen de manifest (Silveira i cols., 2005) que en augmentar l'edat cronològica els nens van millorant la seva capacitat per a realitzar tasques complexes i es produeix un increment en l'edat motora. Tanmateix, en tota la franja d'edats i en tots els subtests de la bateria, els valors d'edat motora detectats al nostre estudi eren significativament inferiors als de l'edat cronològica, cosa que es tradueix en resultats per al quocient motor per sota de la unitat. D'altra banda, quan es comparava l'edat motora amb la d'escolars europeus de la mateixa edat i sexe (Rosa i cols., 1996a), també s'hi observava que els valors resultaven significativament més baixos en els escolars brasilers.

És difícil d'establir quines són les causes d'aquest fenomen i possiblement les raons tinguin una naturalesa multifactorial. Per descomptat, no es relacionen amb deficiències nutricionals, perquè els índexs de massa corporal dels participants es trobaven dintre del rang normal per a la seva edat i tampoc no existien problemes madurats quan s'aplicaven els índexs de Tanner (Rodrigues, 2006). L'absència d'un impartiment suficient de continguts d'educació física en el sistema escolar i un menor nivell d'experiències psicomotors en l'ambient on es troben immersos aquests nens i adolescents podrien contribuir, de forma aïllada o conjuntament, a explicar les deficiències detectades. Al Brasil, la Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a l'Art. 26 § 3r, assegura que l'educació física, integrada en la proposta pedagògica escolar, és un component curricular de l'educació bàsica. No obstant això, tot i que l'educació física té caràcter d'ensenyament obligatori a la xarxa municipal d'ensenyament d'Aracajú, no sempre existeix una adequada exigència de compliment ni una sistematització de continguts.

De fet, s'ha demostrat en estudiants europeus que quan s'analitza la relació entre l'activitat física desenvolupada i l'edat motora, els subjectes inactius, almenys en edats més primerenques, mostren un grau menor de desenvolupament (Rosa i cols., 1996b). Els efectes d'un grau adequat d'activitat física sobre el creixement i la maduració són diversos. L'activitat física regular, aparentment no té influència sobre l'alçada, però sí que pot modificar de forma important el pes i la composició corporal, amb una tendència a un creixement i maduració més ràpids (Malina, 1988). D'altra banda, cada cop hi

ha més estudis que confirmen que l'activitat físicoesportiva en edats primerenques facilita la mineralització òssia, cosa que alhora té repercussions clares sobre el manteniment de la integritat estructural i funcional del teixit muscular. Així, fa uns anys ja començava a ser evident que al voltant dels 12-14 anys els nois més actius tenien un contingut mineral ossi superior (Jiménez Ramírez i López Calbet, 2001). Estudis més recents han confirmat que la pràctica d'exercici físic abans de l'estirada puberal és també important, en beneficiar-se d'un teixit ossi més sensible i amb capacitat d'adaptació (Vicente Rodríguez i cols., 2005), possiblement a causa de l'entorn hormonal present en els nens en aquestes edats.

## Conclusions

En conclusió, podem afirmar que en la mostra d'escolars del nord-est del Brasil analitzada en aquest estudi hi ha una progressió en el desenvolupament de les capacitats motores, encara que amb diferències de gènere degudes tant a factors biològics com de caràcter ambiental. D'altra banda, l'edat motora resulta significativament inferior a l'edat cronològica en totes les franges d'edats estudiades, i és també inferior a l'edat motora d'una mostra equivalent d'escolars europeus. Aquest fet podria atribuir-se, almenys parcialment, a l'absència d'experiències motores prou enriquidores. Pel que fa a aquest punt, caldria un adequat enteniment del procés de desenvolupament motor per part de professors i familiars, que permetés una oferta adequada d'activitats a l'escola i que la família creés oportunitats per al desenvolupament de components específics de la motricitat en els seus fills.

## Bibliografia

- Albergaria, M. B. (1992). *Análise do desempenho motor de crianças de 5 a 9 anos de escolas municipais e particulares do município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho.
- Bailer, I.; Dol, L. i Winsberg, B. G. (1973). *Modified Lincoln-Oseretsky motor development scale*. New York: New York State Department of Mental Hygiene.
- Barbetta, P. A. (1999). *Estatística aplicada às Ciências Sociais*. Florianópolis: UFSC.
- Broadhead, G. D. i Bruininks, R. H. (1982). Childhood motor performance traits on the short form of the Bruininks-Oseretsky test. *The Physical Educator* (39), 149-155.
- Broadhead, G. D. i Bruininks, R. H. (1983). Factor structure consistency of the Bruininks-Oseretsky test-short form. *Rehabilitation Literature* (44), 13-18.
- Broverman, D. M.; Klaiber, E. L.; Kobayashi, Y. i Vogel, W. (1968). Roles of activation and inhibition in sex differences in cognitive abilities. *Psychological Review* (79), 180-184.



- Corbin, C. B. (1980). *Textbook of motor development*. Iowa: Wm. C. Brown Company.
- Filho, H. T. i Tourinho, L. S. P. R. (1998). Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. *Revista Paulista de Educação Física* (12), 71-84.
- Flegel, J. i Kolobe, T. H. A. (2002). Predictive validity of the tests of infant motor performance as measured by the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency at school age. *Physical Therapy* (82), 762-771.
- Gallahue, D. L. (1983). Assessing motor development in young children. *Studies in Educational Evaluation*, 8, 2472-53.
- Gallahue, D. L. i Ozmun, J. C. (2001). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte.
- Granda, J. i Alemany, I. (2002). *Manual de aprendizaje y desarrollo motor*. Madrid: Paidotribo.
- Graupera, J. L. i Ruiz Pérez, L. M. (2005). Un estudio transcultural de la competencia motriz en escolares de 7 a 10 años: utilidad de la Batería Movement ABC. *Revista Española de Pedagogía* (63), 289-308.
- Hall, E. G. i Lee, A. M. (1984). Sex differences in motor performance of young children: fact or fiction?. *Sex Roles* (10), 217-231.
- Halverson, L. E.; Robertson, M. A. i Langerdorfer, S. (1982). Development of the overarm throw: movement and ball velocity changes by seventh grade. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (53), 198-205.
- Haywood, K. M. i Getchell, N. (2005). *Life-span motor development*. Champaign: Human Kinetics.
- Herkowitz, J. (1978). Developmental task analysis: The design of movement experiences and evaluation of motor development status. Ridenour, M. (ed). *Motor development: Issues and applications* 6. (pàgs. 139-164). Princeton: Princeton Book C..
- Jiménez Ramírez, J. i López Calbet, J. A. Influencia de la actividad física extraescolar en la masa ósea durante el crecimiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo* (15) 37-42.
- Malina, R. M. i Bouchard, C. (1988). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- MEPSA (1968). *Tests motores de Oseretsky. Manual de instrucciones*. Madrid: MEPSA.
- Milne, C.; Seefeldt, V. i Reuschlein, P. (1976). Relationship between grade, sex, race, and motor performance in young children. *The Research Quarterly* (47), 726-730.
- Morris, A. M.; Williams, J. M.; Atwater, A. E. i Wilmore, J. H. (1982). Age and sex differences in motor performance of 3 through 6 year old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (53), 214-221.
- Nelson, K. R.; Thomas, J. R. i Nelson, J. K. (1991). Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Research Quarterly for Exercise and Sport* (62), 105-108.
- Newell, K. M. Physical constraints to development of motor skills. Thomas, J. R. (ed). *Motor development during childhood and adolescence*. (pàgs. 105-120). Louisiana: Burgess Publishing Company.
- Oseretsky, N. I. (1936). L'échelle métrique du développement de la motricité chez l'enfant et l'adolescent. *Hygiène Mentale* (3), 53-75.
- Oseretsky, N. I. i Pajota, E. (1935). Die Psychomotorik poliomyelitischer Kinder. *Zeitschrift für Kinderforschung* (44), 253-269.
- Reeves, L. (1999). Relationship of fitness and gross motor skill for five-to six-year-old children. *Perceptual and Motor Skills* (89), 739-747.
- Rodrigues, C. R. (2006). *Perfil de desarrollo motor de niños en edad escolar de Aracajú*. Tesis Doctoral, Universidad de León.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P. i Márquez, S. (1996a). Evaluación de la ejecución motora en la edad escolar mediante los tests motores de Lincoln-Oseretsky. *Motricidad* (2), 129-147.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P. i Márquez, S. (1996b). Relación entre actividad física y ejecución motora en población escolar. *Rehabilitación* (30), 194-200.
- Ruiz Pérez, L. M. (1995). *Competencia motriz*. Madrid: Gymnos.
- Silveira, C. R. A.; Gobbi, L. T. B., Caetano, M. J. D., Rossi, A. C. S. i Candido, R. P. (2005). Avaliação motora de pré-escolares: relação entre idade motora e idade cronológica. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*, núm. 83. <http://www.efdeportes.com/efd83/avalia.htm> [Consulta: 3/1/2006].
- Sloan, W. (1948). *The Lincoln adaptation of the Oseretsky tests, a measure of motor proficiency*. Lincoln: Lincoln State School.
- Sloan, W. (1955). *Manual for the Lincoln-Oseretsky Motor Development Scale*. Chicago: Stoelting.
- Thomas, J. R. i French, K. (1985). Gender differences across age in motor performance. A meta analysis. *Psychological Bulletin* (2), 260-2825.
- Toriola A. L. i Ligbokwe, N. U. (1986). Age and sex differences in motor performance of pre-school Nigerian children. *Journal of Sports Sciences* (20), 219-227.
- Vandenberg, S. G. (1964). Factor analytic studies of the Lincoln-Oseretsky test of motor proficiency. *Perceptual and Motor Skills* (19), 23-41.
- Vicente-Rodríguez, G.; Pérez-Gómez, J.; Dorado, C. i Calbet, J. A. (2005). Muscular development and physical activity as major determinants of femoral bone mass acquisition during growth. *British Journal of Sports Medicine* (39), 611-616.
- Wade, A. E. (1986). *Motor development: aspects of control and coordination*. Martinus Amsterdam: Nijhoff.